



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119452866 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 18

(21) 申请号 202510056710.4

A01D 17/00 (2006.01)

(22) 申请日 2025.01.14

A01D 33/08 (2006.01)

A01D 33/10 (2006.01)

(71) 申请人 龙门实验室

地址 471023 河南省洛阳市伊滨区科技大道1号

(72) 发明人 金鑫 王鹏 赵越云 杜新武  
王淑嵩 马喜强 马彦博 王海渊  
彭蕴博 何进均

(74) 专利代理机构 洛阳启越专利代理事务所  
(普通合伙) 41154

专利代理师 蔡中伟

(51) Int. Cl.

A01D 17/10 (2006.01)

A01D 17/14 (2006.01)

A01D 17/08 (2006.01)

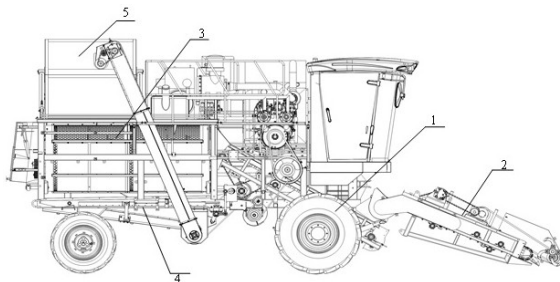
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种自走式油莎豆联合收获机

(57) 摘要

本发明公开了一种自走式油莎豆联合收获机,属于农机技术领域,包括车体,所述车体前端连接挖掘台;所述挖掘台上设有输送板链,其后端对接固连在所述车体上的升运链机构;所述升运链机构的后端伸入筛筒的前部;所述筛筒中心设有可旋转的转轴;所述转轴上连接多个导草片和多个甩绳;在所述筛筒下方,所述车体连接可往复摆动的振动筛;果豆升运器的出口端位于固连在车体上的储料仓的上方;所述收集板、输送板链的链板带、升运链机构的链板带上均开设有多多个小筛孔。本发明在可自走车体空间有限的条件下,包括五级筛选机构,具有强大的筛土能力,可以有效的筛除油莎豆根须携带的土块,提高油莎豆收获的效率和质量。



1. 一种自走式油莎豆联合收获机,包括可自主行走的车体,其特征在于:所述车体前端连接挖掘台,用于挖取包含油莎豆和土块的豆土混合物;所述挖掘台上设有输送板链(8),其后端对接固连在所述车体上的升运链机构(10);所述升运链机构(10)的后端伸入安装在所述车体上的筛筒(22)的前部;所述筛筒(22)中心设有可旋转的转轴(23);所述转轴(23)上连接多个导草片(24)和多个甩绳(25);所述筛筒(22)的筒壁开设有均布的多个大筛孔;

在所述筛筒(22)下方,所述车体连接可往复摆动的振动筛(30);所述振动筛(30)前部开设有均布的多个小筛孔,其后部开设有均布的多个大筛孔;所述振动筛(30)的小筛孔区域面积占所述振动筛(30)总面积的四分之三;与所述振动筛(30)固连的底端朝前倾斜的导出板(28)位于所述振动筛(30)下方,并对应在所述振动筛(30)的小筛孔位置;与所述振动筛(30)固连的底端朝前倾斜的收集板(29),其后端位于所述振动筛(30)的大筛孔下方,其前端位于所述导出板(28)下方且对应在果豆升运器(34)的接料槽上方;所述果豆升运器(34)的出口端位于固连在车体上的储料仓(35)的上方;

所述收集板(29)、输送板链(8)的链板带、升运链机构(10)的链板带上均开设有多个用于筛土的小筛孔。

2. 根据权利要求1所述的自走式油莎豆联合收获机,其特征在于:还包括固连在所述车体下部的清选风机(32);所述清选风机(32)的出风口位于所述振动筛(30)的前端下方且朝向所述振动筛(30)的小筛孔。

3. 根据权利要求1所述的自走式油莎豆联合收获机,其特征在于:所述振动筛(30)的上端固连多个左右间隔均布的锯齿板;所述锯齿板的长度与所述振动筛(30)等长,且其齿尖朝后。

4. 根据权利要求1所述的自走式油莎豆联合收获机,其特征在于:所述筛筒(22)的外壁固连齿圈,所述齿圈与设置在所述车体上的齿轮啮合连接,所述齿轮连接有驱动电机,用于驱使所述筛筒(22)旋转;所述筛筒(22)的旋转方向与所述转轴(23)的旋转方向相反。

5. 根据权利要求1所述的自走式油莎豆联合收获机,其特征在于:所述转轴(23)的后部连接有碎草刀(26)。

6. 根据权利要求5所述的自走式油莎豆联合收获机,其特征在于:所述碎草刀(26)固连在套管上,所述套管套装在所述转轴(23)上,其一端通过链传动机构(19)与固设在所述车体上的电机传动连接。

7. 根据权利要求1所述的自走式油莎豆联合收获机,其特征在于:所述小筛孔为长圆孔;所述大筛孔为圆孔。

8. 根据权利要求1所述的自走式油莎豆联合收获机,其特征在于:所述筛筒(22)左右两侧分别设有挡板,所述挡板固连在车体上,用于防止果豆落在所述振动筛(30)之外。

9. 根据权利要求1所述的自走式油莎豆联合收获机,其特征在于:所述挖掘台的后端上部与所述车体铰接,其下部与油缸(13)铰接,所述油缸(13)的另一端与所述车体铰接,用于通过所述油缸(13)的伸缩控制所述挖掘台最前端挖土深度。

## 一种自走式油莎豆联合收获机

### 技术领域

[0001] 本发明属于根茎类作物收获技术领域,涉及一种自走式油莎豆联合收获机。

### 背景技术

[0002] 油莎豆又名油莎草、虎坚果、铁荸荠等,属于莎草科一年生草本植物,其地上长叶、地下结果,果是颗粒状块茎,呈黄褐色,形状、大小与山药果相似,是一种综合效益极高的新型农产品。油莎豆浑身是宝,容易种植、管理简便,但是收获困难。油莎豆果实附着于须根,成熟时在距离地面50至100mm的土层均会有分布。人工收获油莎豆时,需要用手将油莎豆植株拔出,此时其须根粘附大量的土块。若采用人工收获油莎豆,其销售额的40%被采收成本占用,油莎豆种植的经济效益被大大削减。制约油莎豆大面积种植的主要问题是机械收获难且效率低。

### 发明内容

[0003] 为了克服现有技术中的不足,本发明提供一种自走式油莎豆联合收获机,目的在于,实现低损挖掘、高效筛选、清选分离、果实收集的自走式油莎豆联合收获机,该装置具有损果率低、清选干净、收获效率高等优点。

[0004] 为实现上述发明目的,本发明提供如下技术方案。

[0005] 一种自走式油莎豆联合收获机,包括可自主行走的车体,所述车体前端连接挖掘台,用于挖取包含油莎豆和土块的豆土混合物;所述挖掘台上设有输送板链,其后端对接固连在所述车体上的升运链机构,用于通过所述输送板链将所述豆土混合物输送给所述升运链机构;所述升运链机构的后端伸入筛筒的前部,用于将所述豆土混合物输送给所述筛筒;所述筛筒中心设有可旋转的转轴;所述转轴上连接多个导草片和多个甩绳,所述甩绳用于当所述转轴旋转时摔打所述油莎豆的果豆和根茎而使其分离,所述导草片用于当所述转轴旋转时推动所述根茎向所述筛筒的后端移动;所述筛筒的筒壁开设有均布的多个大筛孔,用于所述果豆可落入所述筛筒下方;在所述筛筒下方,所述车体连接可往复摆动的振动筛;所述振动筛前部开设有均布的多个小筛孔,其后部开设有均布的多个大筛孔;与所述振动筛固连的底端朝前倾斜的导出板位于所述振动筛下方,并对应在所述振动筛的小筛孔位置,用于承接从所述振动筛的小筛孔落下的杂质排出车外;与所述振动筛固连的底端朝前倾斜的收集板,其后端位于所述振动筛的大筛孔下方,其前端位于所述导出板下方且对应应在果豆升运器的接料槽上方,用于收集从所述振动筛的大筛孔落下的果豆收集落入所述果豆升运器;所述果豆升运器的出口端位于固连在车体上的储料仓的上方,用于将所述果豆输送至所述储料仓中;所述收集板、输送板链的链板带、升运链机构的链板带上均开设有多个小筛孔,用于筛除果豆中混入的土。

[0006] 作为进一步优化,还包括固连在所述车体下部的清选风机;所述清选风机的出风口位于所述振动筛的前端下方且朝向所述振动筛的小筛孔。作为进一步优化,所述振动筛的上端固连多个左右间隔均布的锯齿板;所述锯齿板的长度与所述振动筛等长,且其齿尖

朝后。

[0007] 作为进一步优化,所述筛筒的外壁固连齿圈,所述齿圈与设置在所述车体上的齿轮啮合连接,所述齿轮连接有驱动电机,用于驱使所述筛筒旋转;所述筛筒的旋转方向与所述转轴的旋转方向相反。

[0008] 作为进一步优化,所述转轴的后部连接有碎草刀。

[0009] 作为进一步优化,所述碎草刀固连在套管上,所述套管套装在所述转轴上,其一端通过链传动机构与固设在所述车体上的电机传动连接。

[0010] 作为进一步优化,所述振动筛的小筛孔区域面积占所述振动筛总面积的四分之三;对应的,所述振动筛的大筛孔区域面积占所述振动筛总面积的四分之一。

[0011] 作为进一步优化,所述小筛孔为长圆孔;所述大筛孔为圆孔。

[0012] 作为进一步优化,所述筛筒左右两侧分别设有挡板,所述挡板固连在车体上,用于防止果豆落在所述振动筛之外。

[0013] 作为进一步优化,所述挖掘台的后端上部与所述车体铰接,其下部与油缸铰接,所述油缸的另一端与所述车体铰接,用于通过所述油缸的伸缩控制所述挖掘台最前端挖土深度。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明在可自走式车体空间有限的条件下,至少包括五级筛选机构,具有强大的筛土能力,可以有效的筛除油莎豆携带的土块和茎秆,提高油莎豆收获的效率和质量。

## 附图说明

[0015] 图1为本发明的实施例的整机的结构示意图;

[0016] 图2为本发明的实施例的挖掘台和升运链机构对接的结构示意图;

[0017] 图3为本发明的实施例的挖掘台的结构示意图;

[0018] 图4为本发明的实施例的筛筒的结构示意图;

[0019] 图5为本发明的实施例的中心旋转机构的结构示意图;

[0020] 图6为本发明的实施例的果土清选装置和果实收集装置的结构示意图。

[0021] 图中技术特征与附图标记的对应关系是:辆行驶系统1;挖掘运输系统2;根果分离装置3;果土清选装置4;果实收集装置5;机架6;旋耕装置7;输送板链8;一级收集装置9;升运链机构10;传动装置11;提升臂12;油缸13;旋耕刀对14;进土铲15;转动轴16;拢土外壳17;链板带18;传动机构19;三角振动轴20;中心旋转机构21;筛筒22;转轴23;导草片24;甩绳25;碎草刀26;导出板28;收集板29;振动筛30;偏心摇杆31;清选风机32;二级收集装置33;果豆升运器34;储料仓35;角度传感器36;位移传感器37;扭矩传感器38;控制装置39。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图,对本发明进行清楚完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分优选实施例,而不是全部的实施例。本领域技术人员应当理解的是,这些实施方式仅仅用于解释本发明的技术原理,并非旨在限制本发明的保护范围。

[0023] 实施例1:请参阅图1-6。本实施例以车体前进方向为前方。一种自走式油莎豆联合收获机,包括车辆行驶系统1,挖掘运输系统2,根果分离装置3,果土清选装置4和果实收集

装置5,多模块协调运作形成高效、可持续的联合收获装备体系。

[0024] 车辆行驶系统1,即车体包含驾驶舱、底盘系统、动力系统,是实现自走式收获机研发的关键。

[0025] 挖掘运输系统2,包括挖掘台,包含机架6、旋耕装置7、输送板链8、一级收集装置9、升运链机构10和传动装置11。机架6用于固定和连接旋耕装置7、输送板链8、一级收集装置9等,机架6上端固设有提升臂12,所述提升臂12的前端通过提升轴与输送板链8铰接,以使得提升轴作为安全件,断裂损坏后可更换,而保护机架6的寿命与可靠性。提升臂12下端铰接油缸13,用于给提升臂12提供驱动力,可实现前端装置的提升或下落。机架6连接旋耕装置7,用于对作业区域进行挖掘;机架6中间位置安装输送板链8,用于将旋耕装置7破碎后的豆土混合物向收获机后端输送,并由输送板链8带有小筛孔的链板带18进行初步筛土。初筛后的豆土混合物被输送板链8运送至一级收集装置9,装置内的绞龙使豆土混合物向中心靠拢,并从下端出口掉落至升运链机构10(带有果粒挡板),然后沿升运链机构10输运至后端根果分离装置3。机架6中心一侧装设驱动电机,通过传动装置11驱动前端装置中各组件的稳定运行。

[0026] 旋耕装置7包含旋耕刀对14、进土铲15、转动轴16及拢土外壳17。旋耕刀对14固定在转动轴16上,转动轴16连接机架6外侧的传动组件,并与驱动电机相连,可实现旋耕刀反转。进土铲15配合收获机向前运动,将旋耕刀对14破碎的豆土混合物铲起并运送至输送板链8。拢土外壳17将豆土混合物聚拢,并使进土铲15尽可能多的输送作物,降低漏果率。同时,可尽量避免油莎豆植株或土壤等杂物进入传动组件,导致传动阻塞,损坏机械装置,降低收获效率。输送板链8包含链板带18、传动机构19及三角振动轴20。链板带18与传动机构19相连并由驱动电机提供驱动力,带动链板带18循环转动,使豆土混合物向装置后端输运,链板带18上开有小筛孔可初步筛掉部分土块和杂物。三角振动轴20经传动组件连接驱动电机,使链板带18在运送过程中呈现上下高频振荡,进一步筛除土块和杂物。三角振动轴20属于现有技术,其原理包括,三角振动轴20的主轴安装在所述机架6上,所述主轴上套装若干三角支撑架;所述三角支撑架的每个拐角处安装可转动滚轮,当所述主轴转动时,驱使三个所述滚轮逐次顶支从上方经过的所述链板带18而使所述链板带18产生振动。机架6连接收获机主体位置装设监测单元及控制系统。监测单元包含角度传感器36和位移传感器37。角度传感器36用于测量提升臂与收获机本体垂直固定面铰接处的夹角,监测前端装置的垂直姿态,判断旋耕装置7的挖掘深度。位移传感器37用于监测前端装置机架6在水平方向上的偏移程度,保证收获机作业路径的线性稳定。所有传感器的输出端与控制系统的输入端进行电连接,保证采集信号的实时传输。所述控制系统根据角度传感器36采集的前端装置垂直姿态信息,实时调整提升臂12下端的油缸13,保证旋耕装置7的挖掘深度。根据位移传感器37采集的机架水平方向偏移信息,实时反馈至驾驶舱,保证驾驶员(有人驾驶)或方向控制系统(无人驾驶)快速调整车辆作业状态。对前端装置双向姿态的监测与控制,可保证收获机旋耕装置的稳定作业及掘深的自动调整。

[0027] 根果分离装置3包括中心旋转机构21和筛筒22,作为筛分系统主要功能是将油莎豆与茎秆进行分离筛选,同时可进一步筛掉部分土块。中心旋转机构21由转轴23、导草片24、甩绳25和碎草刀26组成。当豆土混合物被升运链机构10输运至筛筒22后,传动组件带动转轴23使中心旋转机构21旋转运行,转轴23连杆上的甩绳25在旋转过程中给茎秆施加冲击

力使油莎豆和茎秆分离,散落的茎秆被导草片24推送至筛筒22后端排出。考虑到喂入量大时茎秆在排出过程中容易发生堵塞,在转轴23后端(即筛筒22后端)加装碎草刀26,当发生堵塞时,启动碎草刀26电机,使其高速旋转打碎堵塞茎秆。外侧筛筒22以匀速转动,分离后的油莎豆和未随茎秆排出的土块及小型草茎则掉落至筛筒22内壁,伴随着筛筒22旋转,掉落至果土清选装置。筛筒22最底侧内壁加装圆环挡板,防止油莎豆在滚动过程中掉落至筛筒22外。另外,在根果分离装置3上加装扭矩传感器38,通过监控转轴23扭矩大小判断是否发生堵塞,并实时配合启动碎草刀26电机。

[0028] 果土清选装置4包括分离筛分系统、导出板28和收集板29。分离筛分系统由水平的振动筛30、偏心摇杆31和清选风机32等组成。含有碎草、土块和油莎豆的混合物料从筛筒22掉落至下方水平的振动筛30,振动筛30基于网格化设计,沿轴向九等分、中间设有锯齿状隔栅(即锯齿板)沿径向四等分,筛面上进行不等径开孔,前端四分之三面开长圆孔,主要用于筛除杂草和碎土杂质,后端四分之一面开孔尺寸略大于油莎豆豆体直径,保证油莎豆能掉落至下端收集板29。振动筛30通过前侧偏心摇杆31实现前后往返高频振动,振动筛30和偏心摇杆31均属于现有技术,和现有的小麦收获机的振动筛的振动原理相类似。在振动过程中杂草和碎土往筛网前端运动,从长圆孔掉落至下端导出板28并直接排到田间。而油莎豆则往筛网后端运动,从后端孔隙掉落至收集板29,并进入下个环节。在振动筛分过程中,清选风机32利用强风进一步将混合物料中的杂草和碎土吹出筛分系统。另外,在偏心摇杆31前端安装控制装置39,在振动筛30上端安装视觉识别模块,根据拍摄的混合物料含杂质情况,通过控制装置39,实时调节振动筛30的振幅和频率,保证筛分系统的工作效率和筛分效果。

[0029] 果实收集装置5包括二级收集装置33(包括果豆升运器34的接料斗),果豆升运器34和储料仓35。从果土清选装置4筛分干净的油莎豆茎收集板29掉落至二级收集装置33,装置内的蛟龙将油莎豆往收获机右侧的果豆升运器34输送,果豆升运器34上装设挡板,并以分层形式将油莎豆运送至储料仓35内,储料仓35的入口处设计为斜坡状并加装有橡胶垫,以保证进入油莎豆的完整性和低破皮率。另外,根据进入果豆升运器34油莎豆的喂入量,实时调节升运速度,保证工作效率最大化。

[0030] 由此可见,本实施例的油莎豆收获机,包括可自主行走的车体,所述车体前端连接挖掘台,用于挖取包含油莎豆和土块的豆土混合物;所述挖掘台上设有输送板链8,其后端对接固连在所述车体上的升运链机构10,用于通过所述输送板链8将所述豆土混合物输送给所述升运链机构10;所述升运链机构10的后端伸入筛筒22的前部,用于将所述豆土混合物输送给所述筛筒22;所述筛筒22中心设有可旋转的转轴23;所述转轴23上连接多个导草片24和多个甩绳25,所述甩绳25用于当所述转轴23旋转时摔打所述油莎豆的果豆和根茎而使其分离,所述导草片24用于当所述转轴23旋转时推动所述根茎向所述筛筒22的后端移动;所述筛筒22的筒壁开设有均布的多个大筛孔,用于所述果豆可落入所述筛筒22下方;在所述筛筒22下方,所述车体连接可往复摆动的振动筛30;所述振动筛30前部开设有均布的多个小筛孔,其后部开设有均布的多个大筛孔;与所述振动筛30固连的底端朝前倾斜的导出板28位于所述振动筛30下方,并对应在所述振动筛30的小筛孔位置,用于承接从所述振动筛30的小筛孔落下的杂质排出车外;与所述振动筛30固连的底端朝前倾斜的收集板29,其后端位于所述振动筛30的大筛孔下方,其前端位于所述导出板28下方且对应在果豆升运

器34的接料槽上方,用于收集从所述振动筛30的大筛孔落下的果豆收集落入所述果豆升运器34;所述果豆升运器34的出口端位于固连在车体上的储料仓35的上方,用于将所述果豆输送至所述储料仓35中;所述收集板29、输送板链8的链板带18、升运链机构10的链板带18上均开设有多个小筛孔,用于筛除果豆中混入的土。

[0031] 需要注意的是,挖掘台带有输送板链8,输送板链8的链板带18带有小筛孔,形成一级筛分机构,主要用于筛土。升运链机构10的链板带18带有小筛孔,形成二级筛分机构,主要用于筛土。筛筒22带有大筛孔,形成三级筛分机构,主要用于筛除果豆而保留茎秆;茎秆最后从筛筒22的后端排出。振动筛30带有小筛孔,形成四级筛分机构,主要用于筛土。收集板29带有小筛孔,形成五级筛分机构,主要用于筛土。导出板28主要用于导出土粒、石子、玻璃、螺钉等比重较大的杂质,提高收获的洁净度。

[0032] 故而,本实施例在自走能力的基础上,至少具备五级筛选能力,并且结构紧凑,布置合理,具备强大的筛分能力。本实施例可以解决油莎豆须根粘附大量的土块的筛分问题,并且边挖掘、边收获,作业效率高。

[0033] 为了进一步提高筛分能力,还包括固连在所述车体下部的清选风机32;所述清选风机32的出风口位于所述振动筛30的前端下方且朝向所述振动筛30的小筛孔。由此可见,清选风机32吹出的气流,依次流经振动筛30的小筛孔和筛筒22,可以将轻质杂质,例如茎秆、杂草、塑料布和碎土粉末等排出车外,避免落入收集板29。实质上,清选风机32成为六级筛分机构,主要用于筛除轻质杂质。

[0034] 其中,所述振动筛30的上端固连多个左右间隔均布的锯齿板;所述锯齿板的长度与所述振动筛30等长,且其齿尖朝后。一方面使得,筛筒22落下果豆分布更加均匀,另一方面在振动作用下,齿尖逐步将茎秆等杂质推向后方排出,避免堆积在振动筛30的小筛孔区域,造成堵塞;还提高了除杂能力。

[0035] 为了进一步提高筛分能力,所述筛筒22的外壁固连齿圈,所述齿圈与设置在所述车体上的齿轮啮合连接,所述齿轮连接有驱动电机,用于驱使所述筛筒22旋转;所述筛筒22的旋转方向与所述转轴23的旋转方向相反。由此可见,反转的筛筒22增加了导草片24和甩绳25的相对速度,提高了冲击力,提升的豆茎分离的效果,也提高了排出茎秆的能力,筛分的效率更高。

[0036] 为了便于单独控制碎草刀26,所述碎草刀26固连在套管上,所述套管套装在所述转轴23上,其一端通过链传动机构19与固设在所述车体上的电机传动连接。所以可以单独控制碎草刀26的开关和转速,根据扭矩传感器38采集的参数,灵活控制,进一步提高防堵塞能力和疏通效率。

[0037] 其中,所述振动筛30的小筛孔区域面积占所述振动筛30总面积的四分之三;对应的,所述振动筛30的大筛孔区域面积占所述振动筛30总面积的四分之一。可见,扩大了筛土的小筛孔区域面积,提高了筛分能力,并且留有四分之一面积作为漏果区,确保颗粒归仓。

[0038] 其中,所述小筛孔为长圆孔;保证不漏果的基础上,扩大了碎土的通过性,提升筛土效率。所述大筛孔为圆孔,确保单个果豆通过性,也保证了多个果豆粘连时的通过性。

[0039] 为了防止撒豆,所述筛筒22左右两侧分别设有挡板,所述挡板固连在车体上,用于防止果豆落在所述振动筛30之外。更优的是,挡板的下部向振动筛30的中间延伸,形成所述圆环挡板,确保果豆均落入振动筛30。

[0040] 其中,如果挖掘台挖掘过深,不仅导致挖土量过多,也增加了车体前进的阻力,导致油耗增加,降低工作效率。如果挖掘台挖掘过浅,则容易漏果,造成浪费,降低收获量。所以,为了确保效率和避免漏果,所述挖掘台的后端上部与所述车体铰接,其下部与油缸13铰接,所述油缸13的另一端与所述车体铰接,用于通过所述油缸13的伸缩控制所述挖掘台最前端挖土深度,控制挖土量和避免漏果。

[0041] 总之,本实施例在可自走车体空间有限的条件下,包括五级筛选机构,具有强大的筛土能力,可以有效的筛除油莎豆根须携带的土块,提高油莎豆收获的效率和质量。

[0042] 本发明未详述部分为现有技术;对于本领域的普通技术人员而言,以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

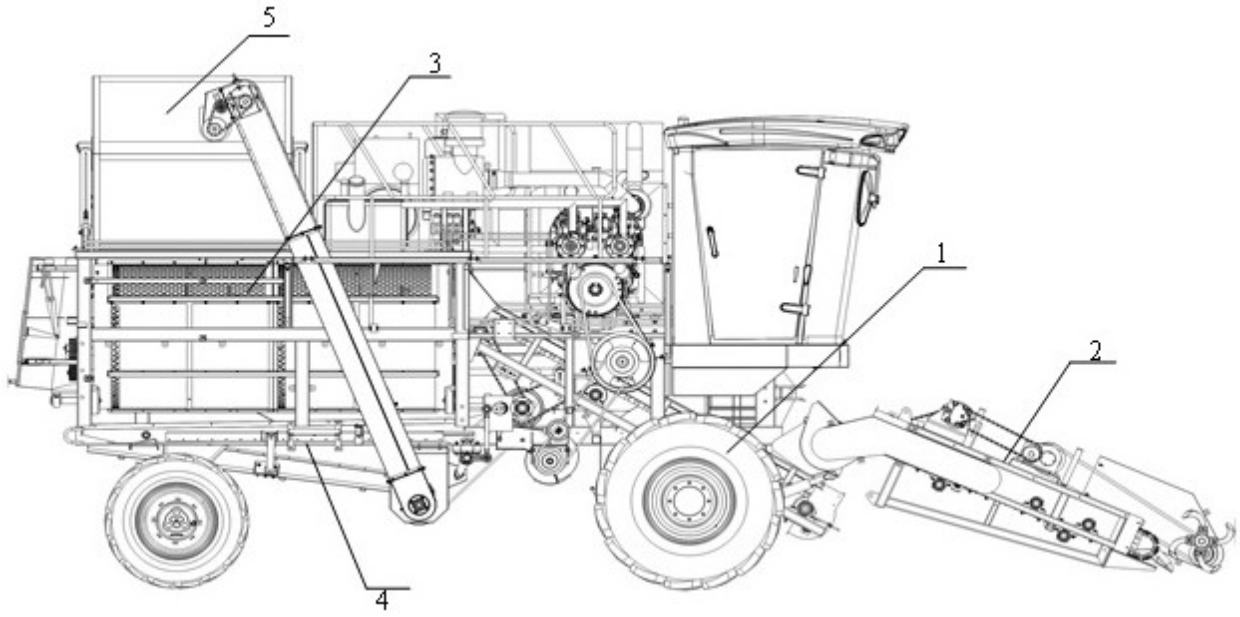


图 1

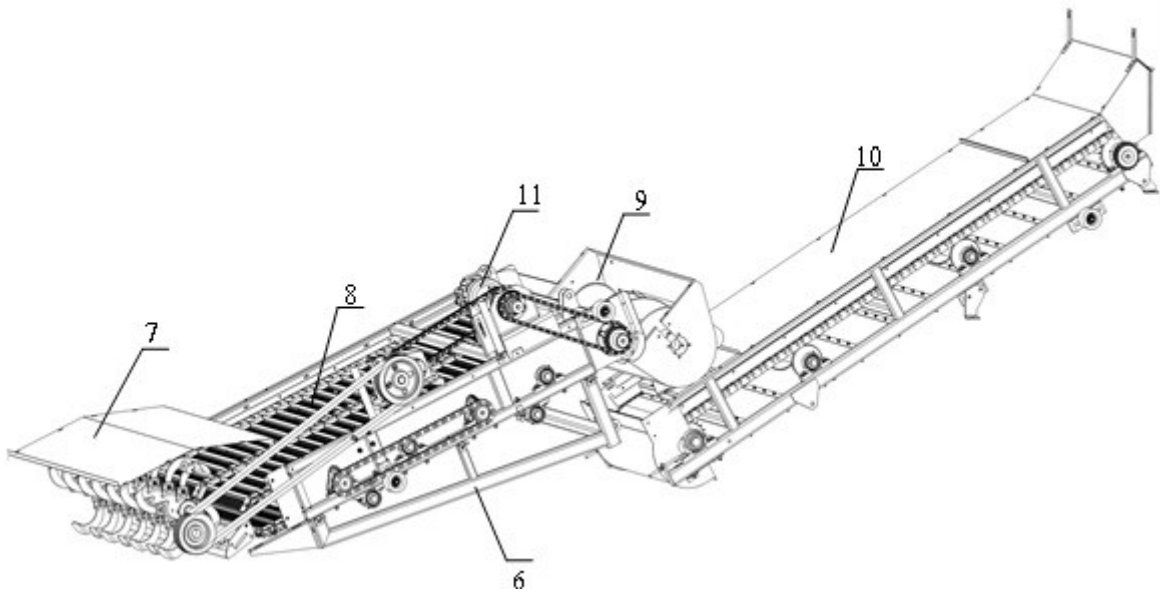


图 2

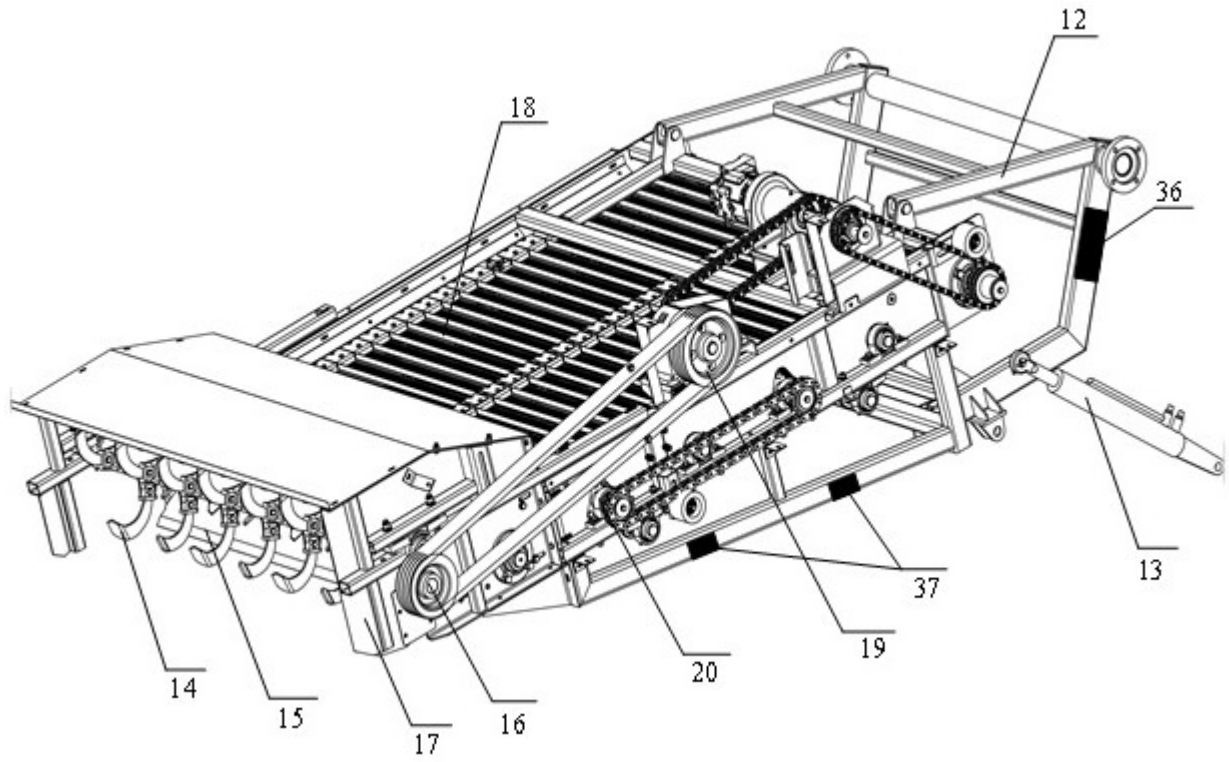


图 3

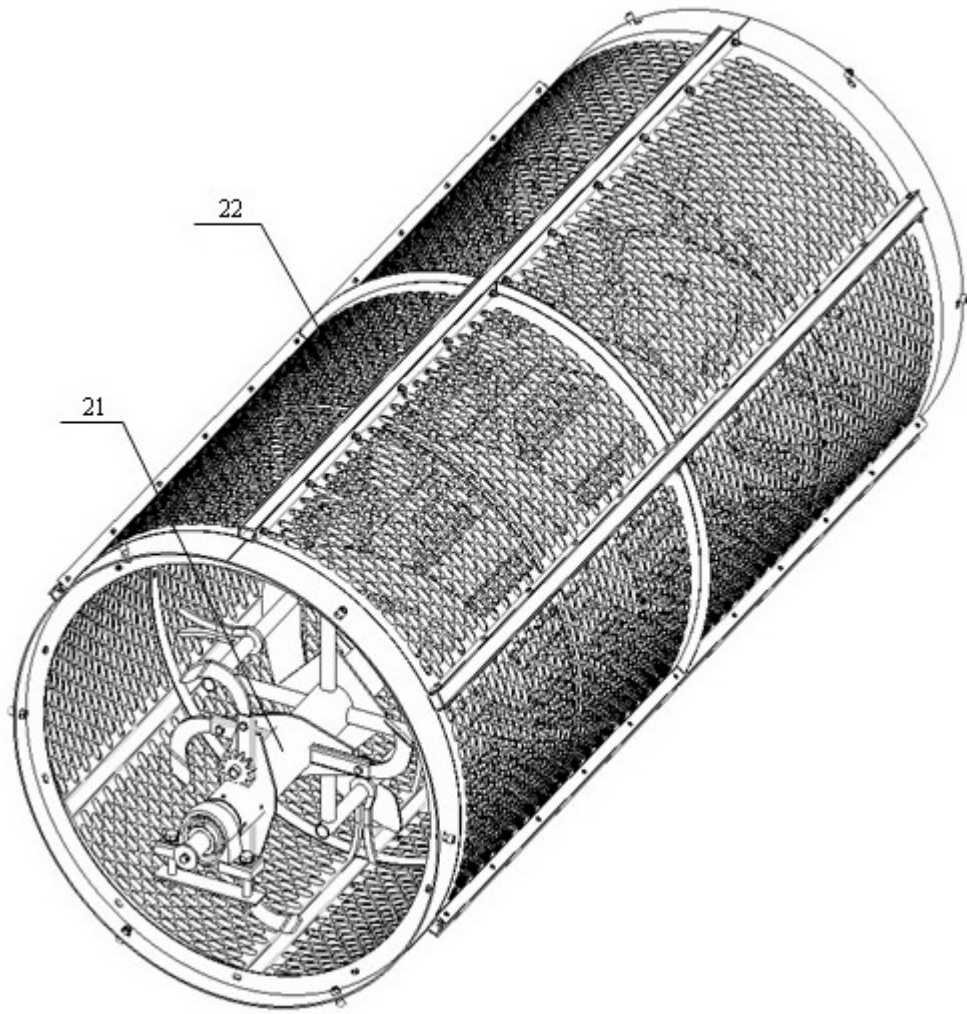


图 4

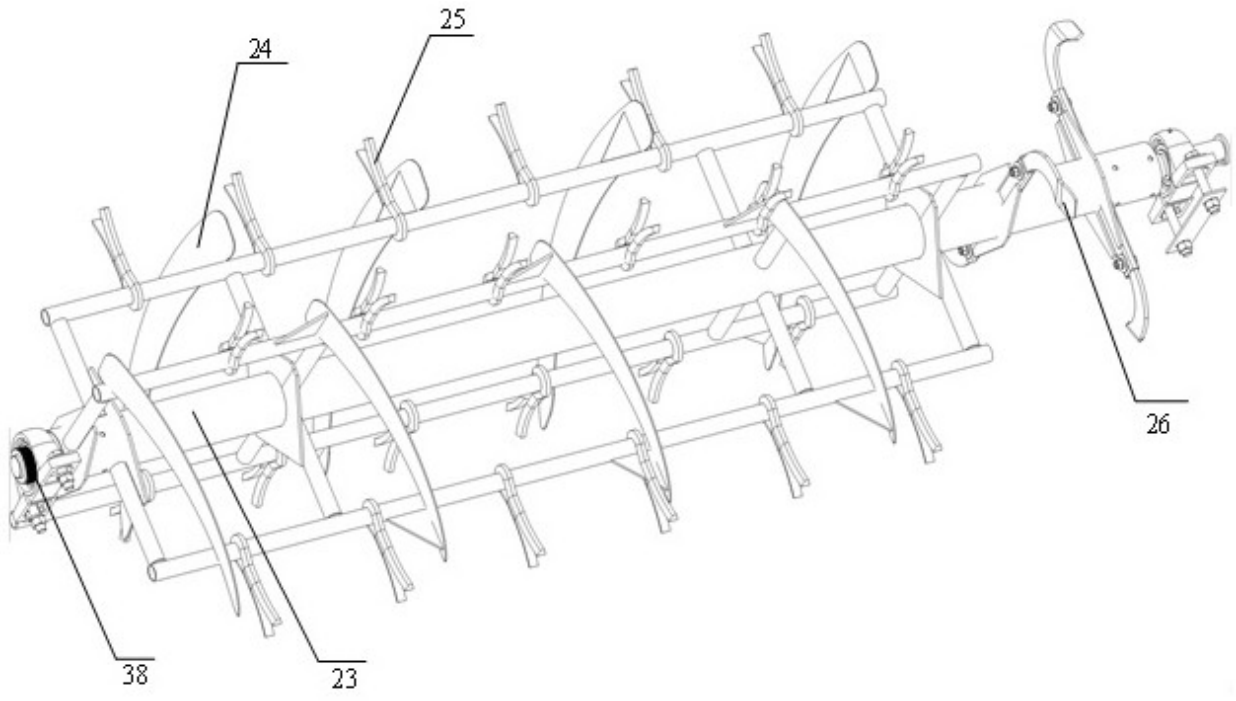


图 5

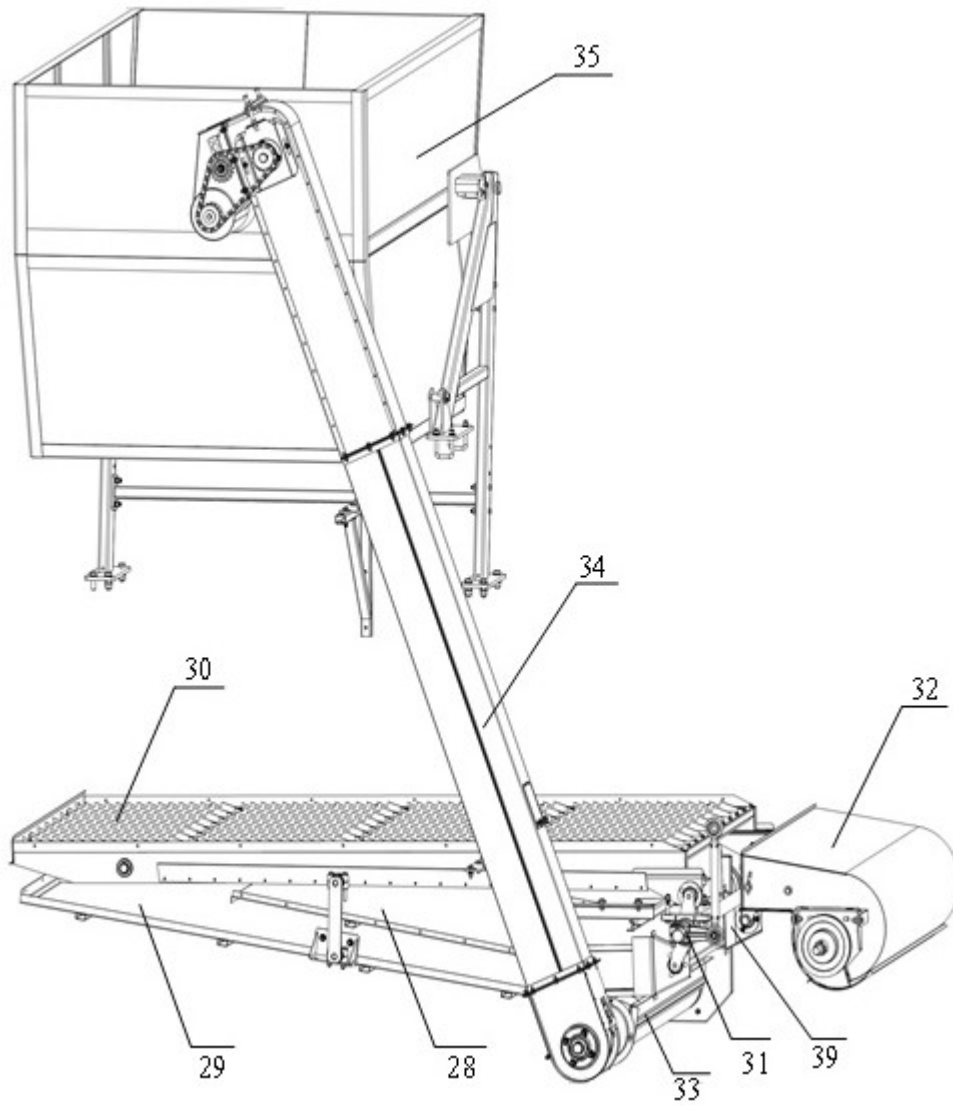


图 6